

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 1 月 31 日 (31.01.2002)

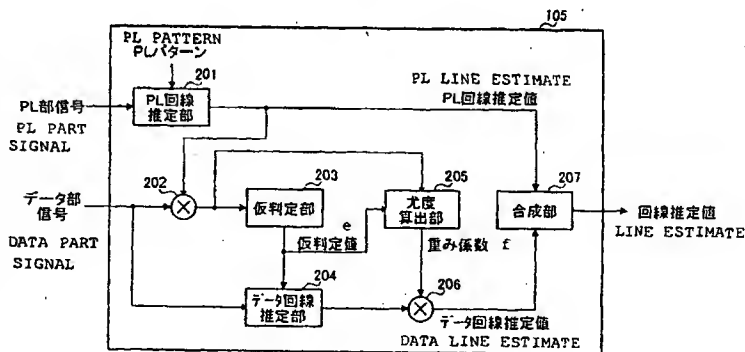
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/09317 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04B 7/005 (74) 代理人: 鷺田公一(WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/06394
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 25 日 (25.07.2001) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-225161 2000 年 7 月 26 日 (26.07.2000) JP (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三好憲一 (MIYOSHI, Kenichi) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県横浜市中区六ツ川1-240-1-501 Kanagawa (JP). 上杉 充 (UESUGI, Mitsuru) [JP/JP]; 〒238-0048 神奈川県横浜賀市安針台17-1-402 Kanagawa (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: RADIO RECEIVING DEVICE AND RADIO RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: 無線受信装置および無線受信方法



- 201...PL LINE ESTIMATING SECTION  
203...TEMPORARILY JUDGING SECTION  
204...DATA LINE ESTIMATING SECTION  
205...LIKELIHOOD CALCULATING SECTION  
207...SYNTHESIZING SECTION  
e...TEMPORARY JUDGMENT VALUE  
f...WEIGHT COEFFICIENT

(57) Abstract: A likelihood calculating section (205) calculates the likelihood of a data part signal and outputs a weight coefficient corresponding to the likelihood to a multiplier (206). The multiplier (206) multiplies a data line estimate outputted from a data line estimating section (204) by the weight coefficient outputted from the likelihood calculating section (205) so as to weight the data line estimate according to the likelihood of the data part signal. A synthesizing section (207) combines the PL line estimate with the weighted data line estimate so as to determine the final line estimate.

## 明 細 書

## 無線受信装置および無線受信方法

## 5 技術分野

本発明は、無線受信装置および無線受信方法に関する。

## 背景技術

10 デジタル無線通信においては、受信信号の回線変動を補償して受信信号を確実に復調するために回線推定が行われる。

この回線推定の精度を向上させるために、パイロット部分の既知信号だけを用いて回線推定を行うのではなく、さらにデータ部分の既知でない信号の仮判定値をも用いて回線推定を行う方法が、特開平 1 1 - 3 5 5 8 4 9 号公報に記載されている。

15 しかしながら、上記従来の無線受信方法では、回線推定の精度を向上させることを目的としているにも拘わらず、フェージング等の影響によりデータ部分の信号の仮判定値に誤りが生じると、回線推定の精度を逆に劣化させてしまうという問題がある。

## 20 発明の開示

本発明の目的は、データ部分の既知でない信号を用いて回線推定を行う場合に、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止して、高精度の回線推定を行うことができる無線受信装置および無線受信方法を提供することである。

25 本発明者らは、仮判定値の信頼度に着目し、仮判定値の信頼度が比較的低い場合に仮判定値に誤りが生じることを見出し、本発明をするに至った。

そこで、上記目的を達成するために、本発明では、仮判定値の信頼度に応じて適応的に回線推定値を制御することにより、データ部分の既知でない信

なお、以下の説明では、回線変動には位相回転および振幅変動が含まれるものとする。また、回線推定には位相回転の推定および振幅変動の推定が含まれるものとし、回線推定値には位相回転量および振幅変動量が含まれるものとする。

5 (実施の形態 1)

本実施の形態に係る無線受信装置および無線受信方法は、データ部分の信号から求めた回線推定値を、データ部分の信号の信頼度（すなわち、尤度）の高さに応じて重み付けするものである。

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置の概略構成を示す要部  
10 ブロック図である。図 1 に示す無線受信装置において、無線受信部 102 は、アンテナ 101 を介して受信された信号に対してダウンコンバートや A/D 変換等の所定の無線処理を施して、PL（パイロット）受信部 103 およびデータ受信部 104 へ出力する。

PL 受信部 103 は、受信信号のパイロット部分の既知信号（以下、「パイ  
15 ロット部信号」という。）を拡散している拡散コードを受信信号に乗算して逆拡散処理を行うことにより、受信信号からパイロット部信号を取り出して、回線推定部 105 へ出力する。

データ受信部 104 は、受信信号のデータ部分の信号（以下、「データ部  
20 信号」という。）を拡散している拡散コードを受信信号に乗算して逆拡散処理を行うことにより、受信信号からデータ部信号を取り出して、回線推定部 105 および乗算器 106 へ出力する。

回線推定部 105 は、データ部信号の信頼度（すなわち、尤度）の高さに応じて重み付けした回線推定値を乗算器 106 へ出力する。なお、回線推定部 105 の構成については後述する。

25 乗算器 106 は、データ部信号に回線推定部 105 から出力された回線推定値を複素乗算する。これにより、データ部信号の回線変動が補償される。復調部 107 は、回線変動が補償されたデータ部信号に所定の復調処理を施

PL回線推定部201では、既知のPL（パイロット）パターンとPL受信部103から出力されたPL（パイロット）部信号とが比較されてPL回線推定値が各シンボル毎に算出され、算出されたPL回線推定値が乗算器202へ出力される。また、PL回線推定値は合成部207へも出力され、後述するようにして重み付けされたデータ回線推定値と、合成部207で合成される。

乗算器202では、データ受信部104から出力されたデータ部信号にPL回線推定値が複素乗算され、PL回線推定値により回線変動が補償されたデータ部信号が仮判定部203および尤度算出部205へ出力される。仮判定部203では、回線変動が補償されたデータ部信号が仮判定され、仮判定値がデータ回線推定部204および尤度算出部205へ出力される。つまり、尤度算出部205には、仮判定前のデータ部信号と、仮判定後のデータ部信号とが入力される。

尤度算出部205では、データ部信号の仮判定前後の信号点から、データ部信号の仮判定値の尤度が各シンボル毎に算出される。

ここで、尤度算出部205における尤度の算出について説明する。

尤度算出部205における尤度の算出は通信相手側で採用する変調方式によって異なるので、通信相手側でQPSK変調を採用した場合とBPSK変調を採用した場合とを分けて説明する。

まず、通信相手側でQPSK変調を採用した場合について図3を参照して説明する。図3は、本発明の実施の形態1に係る無線受信装置の尤度算出部で行われる尤度の算出について通信相手側でQPSK変調を採用した場合を例に説明するための図である。図3において、横軸（I軸）はデータ部信号の直交成分を表し、縦軸（Q軸）はデータ部信号の同相成分を表す。

QPSKにおける尤度は、図3に示すように、データ部信号の仮判定前の信号が配置された点（すなわち、図3における「仮判定前信号点」）のI成分およびQ成分が小さいほど低く、また、データ部信号の仮判定後の信号が

ば、データ部分の信号から求めた回線推定値を、データ部分の信号の信頼度（すなわち、尤度）の高さに応じて重み付けするため、信頼度の高いデータ部分の信号から算出された回線推定値ほど大きな値となり、信頼度の低いデータ部分の信号から算出された回線推定値ほど小さな値となる。よって、信頼度の低い回線推定値が回線推定の結果に及ぼす度合いを軽減することができるので、データ部分の既知でない信号を用いて回線推定を行う場合に、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止することができる。

### （実施の形態 2）

10 本実施の形態に係る無線受信装置および無線受信方法は、データ部分の信号の尤度を所定のしきい値と比較して尤度の高低を判定し、尤度が低いシンボルは信頼度が低いものと判断して、その信頼度が低いシンボルから求められた回線推定値を用いずに回線推定を行うものである。

本実施の形態に係る無線受信装置の概略構成は図 1 で示した構成と同一となり、回線推定部の内部構成のみが相違するため、ここでは、無線受信装置の構成についての説明を省略し、回線推定部についてのみ説明することとする。

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置の回線推定部の概略構成を示す要部ブロック図である。この図に示すように本実施の形態に係る無線受信装置の回線推定部 105 は、図 2 に示す尤度算出部 205 および乗算器 206 に代えて、尤度判定部 501、スイッチ制御部 502 および SW（スイッチ）503 を備えて構成される。なお、図 5 において図 2 と同じ部分については図 2 と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

尤度判定部 501 は、データ部信号の尤度と尤度の所定のしきい値とを比較することによりデータ部信号の仮判定値の尤度の高低を判定して、判定結果を示す信号をスイッチ制御部 502 へ出力する。

スイッチ制御部 502 は、判定結果に従って SW 503 の接続／切断制御

そして、尤度判定部 5 0 1 では、仮判定前信号点が斜線領域  $\alpha$  に属するかどうか判定されることにより、データ部信号の仮判定値の尤度の高低が判定される。すなわち、仮判定前信号点が斜線領域  $\alpha$  に属しない場合には、尤度判定部 5 0 1 では、データ部信号の仮判定値の尤度が高いと判定されてその旨を示す判定信号がスイッチ制御部 5 0 2 に出力される。逆に、仮判定前信号点が斜線領域  $\alpha$  に属する場合には、尤度判定部 5 0 1 では、データ部信号の仮判定値の尤度が低いと判定されてその旨を示す判定信号がスイッチ制御部 5 0 2 に出力される。

次に、通信相手側で B P S K 変調を採用した場合について図 7 を参照して説明する。図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置の尤度判定部で行われる尤度の判定について通信相手側で B P S K 変調を採用した場合を例に説明するための図である。

B P S K における尤度は、仮判定前信号点の Q 成分の絶対値が小さいほど低い。したがって、図 7 では境界線 B を境界として Q 成分の絶対値の小さな領域が斜線領域  $\alpha$  として設定されている。通信相手側で B P S K 変調が採用されている場合には、この境界線 B が尤度判定部 5 0 1 に設定されたしきい値に相当する。

そして、尤度判定部 5 0 1 では、通信相手側で Q P S K 変調が採用されている場合と同様にして、データ部信号の仮判定値の尤度の高低が判定され、判定結果を示す判定信号がスイッチ制御部 5 0 2 に出力される。

スイッチ制御部 5 0 2 では、尤度判定部 5 0 1 から出力された判定信号に従って SW 5 0 3 の接続／切断制御が行われる。すなわち、データ部信号の仮判定値の尤度が高い場合には、データ回線推定部 2 0 4 と合成部 2 0 7 との間が SW 5 0 3 により接続され、データ部信号の仮判定値の尤度が低い場合には、データ回線推定部 2 0 4 と合成部 2 0 7 との間が SW 5 0 3 により切断される。尤度判定部 5 0 1、スイッチ制御部 5 0 2 および SW 5 0 3 のこのような動作により、各シンボル毎に算出されたデータ回線推定値のうち、

線受信装置の回線推定部 105 は、図 5 に示す尤度判定部 501、スイッチ制御部 502 および SW 503 に代えて、誤り訂正部 801、比較部 802、スイッチ制御部 803 および SW (スイッチ) 804 を備えて構成される。なお、図 8 において図 5 と同じ部分については図 5 と同じ符号を付してその

5 詳細な説明は省略する。

図 8 に示す回線推定部 105 において、誤り訂正部 801 は、回線変動が補償されたデータ部信号をにデインタリーブやビタビ復号等の所定の誤り訂正処理を施して、誤り訂正後データを比較部 802 へ出力する。なお、誤り訂正部 801 が行う誤り訂正処理はデインタリーブやビタビ復号に限定され

10 るものではなく、誤り訂正部 801 は送信側でデータ部信号に施された符号化方法等に対応した誤り訂正処理を行う。

比較部 802 は、誤り訂正部 801 から出力された誤り訂正後データと仮判定値とを各シンボル毎に比較して、比較結果を示す信号をスイッチ制御部 803 へ出力する。すなわち、比較部 802 は、誤り訂正後データと仮判定

15 値とが一致するか否かを示す信号をスイッチ制御部 803 へ出力する。

スイッチ制御部 803 は、比較結果に従って SW 804 の接続/切断制御を行う。具体的には、スイッチ制御部 803 は、誤り訂正後データの値と仮判定値が一致する場合には、データ回線推定部 204 と合成部 207 との間を SW 804 により接続してデータ回線推定値を合成部 207 へ出力し、誤

20 り訂正後データの値と仮判定値が相違する場合には、データ回線推定部 204 と合成部 207 との間を SW 804 により切断してデータ回線推定値を合成部 207 へ出力しない。

合成部 207 は、PL 回線推定値とデータ回線推定値とを合成して最終的な回線推定値を求め、この最終的な回線推定値を乗算器 106 へ出力する。

25 次いで、本実施の形態に係る無線受信装置の動作について説明する。

誤り訂正前後の値が一致するシンボルは誤り訂正によっても値が変わらなかったシンボルであるため、誤り訂正前のシンボルはそもそも信頼度が高い

が劣化してしまうことを防止することができる。

- このように、本実施の形態に係る無線受信装置および無線受信方法によれば、データ部分の信号の誤り訂正前後の値を比較し、それらの値が相違しているシンボルは信頼度が低いものと判断して、その信頼度が低いシンボルから求められた回線推定値を用いずに回線推定を行うため、データ部分の既知でない信号を用いて回線推定を行う場合に、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止することができる。
- 5

- 以上説明したように、本発明によれば、データ部分の既知でない信号を用いて回線推定を行う場合に、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止して、高精度の回線推定を行うことができる。
- 10

本明細書は、2000年7月26日出願の特願2000-225161に基づくものである。この内容はすべてここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

- 15 本発明は、移動体通信システムで使用される携帯電話等のような通信端末装置や、この通信端末装置と無線通信を行う基地局装置に適用することが可能である。適用した場合、通信端末装置および基地局装置において、データ部分の既知でない信号を用いて回線推定を行う場合に、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止することができる。



6. 無線受信装置を搭載する通信端末装置であって、

前記無線受信装置は、

受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定器と、

受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定器と、

- 5 前記データ部分の仮判定値の信頼度に応じて前記第2回線推定値を重みづけする重み付け器と、

重み付けされた前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第3回線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償器と、  
を具備する。

- 10 7. 無線受信装置を搭載する通信端末装置であって、

前記無線受信装置は、

受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定器と、

受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定器と、

前記データ部分の仮判定値の信頼度が高いか否かを判定する判定器と、

- 15 前記信頼度が高い仮判定値に対応する第2回線推定値のみを選択する選択器と、

選択された前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第3回線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償器と、  
を具備する。

- 20 8. 無線受信装置を搭載する基地局装置であって、

前記無線受信装置は、

受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定器と、

受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定器と、

前記データ部分の仮判定値の信頼度に応じて前記第2回線推定値を重みづ

- 25 けする重み付け器と、

重み付けされた前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第3回線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償器と、

を具備する。

9. 無線受信装置を搭載する基地局装置であって、

前記無線受信装置は、

受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定器と、

5 受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定器と、

前記データ部分の仮判定値の信頼度が高いか否かを判定する判定器と、

前記信頼度が高い仮判定値に対応する第2回線推定値のみを選択する選択器と、

選択された前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第3回

10 線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償器と、

を具備する。

10. 受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定工程と、

受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定工程と、

前記データ部分の仮判定値の信頼度に応じて前記第2回線推定値を重みづ

15 ける重み付け工程と、

重み付けされた前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第

3回線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償工程と、

を具備する無線受信方法。

11. 受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定工程と、

20 受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定工程と、

前記データ部分の仮判定値の信頼度が高いか否かを判定する判定工程と、

前記信頼度が高い仮判定値に対応する第2回線推定値のみを選択する選択工程と、

選択された前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第3回

25 線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償工程と、

を具備する無線受信方法。

## 請求の範囲

1. 受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定器と、  
受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定器と、  
前記データ部分の仮判定値の信頼度に応じて前記第2回線推定値を重みづ  
5 けする重み付け器と、

重み付けされた前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第  
3回線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償器と、  
を具備する無線受信装置。

2. 重み付け器は、仮判定値の尤度が高いほど第2回線推定値を大きな値  
10 で重み付けし、仮判定値の尤度が低いほど第2回線推定値を小さな値で重み  
付けする、

請求項1記載の無線受信装置。

3. 受信信号の既知信号部分の第1回線推定値を求める第1推定器と、  
受信信号のデータ部分の第2回線推定値を求める第2推定器と、  
15 前記データ部分の仮判定値の信頼度が高いか否かを判定する判定器と、  
前記信頼度が高い仮判定値に対応する第2回線推定値のみを選択する選択  
器と、

選択された前記第2回線推定値と前記第1回線推定値とを合成した第3回  
線推定値を用いて前記データ部分の回線変動を補償する補償器と、

- 20 を具備する無線受信装置。

4. 判定器は、仮判定値の信号点がI-Q平面上の所定の領域に属する場  
合に、前記仮判定値の信頼度が高いものと判定する、

請求項3記載の無線受信装置。

5. 受信データのデータ部分に対して誤り訂正を行う誤り訂正器を具備し、  
25 判定器は、仮判定値と誤り訂正後の値とが一致する場合に、前記仮判定値  
の信頼度が高いものと判定する、

請求項3記載の無線受信装置。

シンボルであったといえる。よって、信頼度が高いシンボルから算出されたデータ回線推定値も信頼度が高いといえる。逆に、誤り訂正前後で値が相違するシンボルは誤り訂正によって値が変わったシンボルであるため、誤り訂正前のシンボルはそもそも信頼度が低いシンボルであったといえる。よって、

5 信頼度が低いシンボルから算出されたデータ回線推定値も信頼度が低いといえる。このように、データ部信号の誤り訂正前後の値を比較することにより、データ部信号の信頼度の高低（すなわち、尤度の高低）を各シンボル毎に判定することができる。

そこで、比較部 802 では、誤り訂正部 801 から出力された誤り訂正後

10 データの値と仮判定部 203 から出力された仮判定値とが各シンボル毎に比較され、誤り訂正後データの値と仮判定値とが一致するか否かを示す信号がスイッチ制御部 803 へ出力される。

スイッチ制御部 803 では、比較部 802 から出力された信号に従って SW 804 の接続／切断制御が行われる。すなわち、誤り訂正後データの値と

15 仮判定値とが一致する場合には、データ回線推定部 204 と合成部 207 との間が SW 804 により接続され、両者の値が相違する場合には、データ回線推定部 204 と合成部 207 との間が SW 804 により切断される。比較部 802、スイッチ制御部 803 および SW 804 のこのような動作により、実施の形態 2 と同様に、各シンボル毎に算出されたデータ回線推定値のうち、

20 信頼度の高いデータ部信号から求められた信頼度の高いデータ回線推定値のみが選択されて合成部 207 へ出力される。換言すれば、各シンボル毎に算出されたデータ回線推定値のうち信頼度の低いデータ回線推定値は間引かれる。

よって、合成部 207 では、実施の形態 2 と同様に、信頼度の低いデータ

25 回線推定値は受信データの回線変動を補償するための最終的な回線推定値の算出には用いられず、信頼度の高いデータ回線推定値のみが PL 回線推定値と合成されて最終的な回線推定値が得られる。これにより、回線推定の精度

信頼度の高いデータ部信号から求められた信頼度の高いデータ回線推定値のみが選択されて合成部 207 へ出力される。換言すれば、各シンボル毎に算出されたデータ回線推定値のうち信頼度の低いデータ回線推定値は間引かれる。

5 よって、合成部 207 では、信頼度の低いデータ回線推定値は受信データの回線変動を補償するための最終的な回線推定値の算出には用いられず、信頼度の高いデータ回線推定値のみが PL 回線推定値と合成されて最終的な回線推定値が得られる。これにより、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止することができる。

10 このように、本実施の形態に係る無線受信装置および無線受信方法によれば、データ部分の信号の尤度を所定のしきい値と比較して尤度の高低を判定し、尤度が低いシンボルは信頼度が低いものと判断して、その信頼度が低いシンボルから求められた回線推定値を用いずに回線推定を行うため、データ部分の既知でない信号を用いて回線推定を行う場合に、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止することができる。

### (実施の形態 3)

本実施の形態に係る無線受信装置および無線受信方法は、データ部分の信号の誤り訂正前後の値を比較し、それらの値が相違しているシンボルは信頼度 20 が低いものと判断して、その信頼度が低いシンボルから求められた回線推定値を用いずに回線推定を行うものである。

本実施の形態に係る無線受信装置の概略構成は図 1 で示した構成と同一となり、回線推定部の内部構成のみが相違するため、ここでは、無線受信装置の構成についての説明を省略し、回線推定部についてのみ説明することとする。

25 図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る無線受信装置の回線推定部の概略構成を示す要部ブロック図である。この図に示すように本実施の形態に係る無

を行う。具体的には、スイッチ制御部 502 は、データ部信号の仮判定値の尤度が高い場合には、データ回線推定部 204 と合成部 207 との間を接続してデータ回線推定値を合成部 207 へ出力し、データ部信号の仮判定値の尤度が低い場合には、データ回線推定部 204 と合成部 207 との間を切断してデータ回線推定値を合成部 207 へ出力しない。

次いで、本実施の形態に係る無線受信装置の動作について説明する。

尤度判定部 501 では、データ部信号の仮判定前後の信号点から、データ部信号の仮判定値の尤度が各シンボル毎に算出され、算出された尤度が所定のしきい値と比較されることにより、データ部信号の仮判定値の尤度の高低が判定される。

ここで、尤度判定部 501 における尤度の判定について説明する。

尤度判定部 501 における尤度の判定は通信相手側で採用する変調方式によって異なるので、通信相手側で QPSK 変調を採用した場合と BPSK 変調を採用した場合とを分けて説明する。

まず、通信相手側で QPSK 変調を採用した場合について図 6 を参照して説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置の尤度判定部で行われる尤度の判定について通信相手側で QPSK 変調を採用した場合を例に説明するための図である。図 6 において、横軸（I 軸）はデータ部信号の直交成分を表し、縦軸（Q 軸）はデータ部信号の同相成分を表す。

図 6 に示す斜線領域  $\alpha$  は、尤度が低いと判定される領域である。QPSK における尤度は、仮判定前信号点の I 成分および Q 成分が小さいほど低く、また、仮判定後信号点と仮判定前信号点とのユークリッド距離が遠いほど低い。したがって、斜線領域  $\alpha$  は境界線 A を境界として図 6 に示すようになる。通信相手側で QPSK 変調が採用されている場合には、この境界線 A が尤度判定部 501 に設定されたしきい値に相当する。なお、第 2 象限～第 4 象限では、第 1 象限と同様の斜線領域が設定されており第 1 象限と同様に尤度の判定が行われる。

配置された点（すなわち、図3における「仮判定後信号点」と仮判定前信号点とのユークリッド距離が遠いほど低く算出される。第2象現～第4象現においても同様にして尤度の算出が行われる。

次に、通信相手側でBPSK変調を採用した場合について図4を参照して  
5 説明する。図4は、本発明の実施の形態1に係る無線受信装置の尤度算出部で行われる尤度の算出について通信相手側でBPSK変調を採用した場合を例に説明するための図である。BPSKにおける尤度は、図4に示すように、仮判定前信号点のQ成分の絶対値が小さいほど低く算出される。

以上のようにして、尤度算出部205では、データ部信号の各シンボル毎  
10 に仮判定値の尤度が算出される。そして、尤度算出部205では、算出した尤度に応じた重み係数 $\alpha$ が各シンボル毎に算出される。この重み係数 $\alpha$ は、データ部信号の仮判定値の尤度が高いほど大きくなり、データ部信号の仮判定値の尤度が低いほど小さくなる係数である。算出された重み係数 $\alpha$ は、乗算器206へ出力される。

15 データ回線推定部204では、仮判定値とデータ受信部104から出力されたデータ部信号とが比較されてデータ回線推定値が各シンボル毎に算出され、算出されたデータ回線推定値が乗算器206へ出力される。

乗算器206では、データ回線推定部204から出力された各シンボル毎のデータ回線推定値に、尤度算出部205から出力された各シンボル毎の重  
20 み係数 $\alpha$ が乗算される。これにより、尤度の高いデータ部信号から算出されたデータ回線推定値ほど大きな値となり、尤度の低いデータ部信号から算出されたデータ回線推定値ほど小さな値となる。換言すれば、信頼度の高いデータ回線推定値ほど大きな値となり、信頼度の低いデータ回線推定値ほど小さな値となる。

25 重み係数 $\alpha$ を乗算されたデータ回線推定値は、合成部207でPL回線推定値と合成されて最終的な回線推定値が得られる。

このように、本実施の形態に係る無線受信装置および無線受信方法によれ

す。これにより、受信データが得られる。

次いで、回線推定部 105 の構成について説明する。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置の回線推定部の概略構成を示す要部ブロック図である。図 2 に示す回線推定部 105 において、PL (パイロット) 回線推定部 201 は、既知の PL (パイロット) パターンと PL 受信部 103 から出力された PL (パイロット) 部信号とを比較して回線推定を行って回線推定値を算出し、算出した回線推定値を乗算器 202 および合成部 207 へ出力する。なお、PL 回線推定部 201 でパイロット部分から算出された回線推定値を、以下「PL 回線推定値」という。

- 10 乗算器 202 は、データ受信部 104 から出力されたデータ部信号に PL 回線推定値を複素乗算し、PL 回線推定値により回線変動が補償されたデータ部信号を仮判定部 203 へ出力する。

仮判定部 203 は、回線変動が補償されたデータ部信号を仮判定し、仮判定値をデータ回線推定部 204 および尤度算出部 205 へ出力する。

- 15 データ回線推定部 204 は、仮判定値とデータ受信部 104 から出力されたデータ部信号とを比較して回線推定を行って回線推定値を算出し、算出した回線推定値を乗算器 206 へ出力する。なお、データ回線推定部 204 でデータ部分から算出された回線推定値を、以下「データ回線推定値」という。

- 尤度算出部 205 は、データ部信号の仮判定値の尤度を算出して、その尤度に応じた重み係数を乗算器 206 へ出力する。乗算器 206 は、データ回線推定部 204 から出力されたデータ回線推定値に、尤度算出部 205 から出力された重み係数を乗算することにより、データ回線推定値をデータ部信号の尤度に応じて重み付けする。

- 合成部 207 は、PL 回線推定値とデータ部信号の尤度に応じて重み付けされたデータ回線推定値とを合成して最終的な回線推定値を求め、この最終的な回線推定値を乗算器 106 へ出力する。

次いで、本実施の形態に係る無線受信装置の動作について説明する。



号を用いて回線推定を行う場合に、回線推定の精度が劣化してしまうことを防止して、高精度の回線推定を行うようにした。

#### 図面の簡単な説明

5 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置の概略構成を示す要部ブロック図である。

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置の回線推定部の概略構成を示す要部ブロック図である。

10 図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置の尤度算出部で行われる尤度の算出について通信相手側で Q P S K 変調を採用した場合を例に説明するための図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線受信装置の尤度算出部で行われる尤度の算出について通信相手側で B P S K 変調を採用した場合を例に説明するための図である。

15 図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置の回線推定部の概略構成を示す要部ブロック図である。

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置の尤度判定部で行われる尤度の判定について通信相手側で Q P S K 変調を採用した場合を例に説明するための図である。

20 図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線受信装置の尤度判定部で行われる尤度の判定について通信相手側で B P S K 変調を採用した場合を例に説明するための図である。

図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る無線受信装置の回線推定部の概略構成を示す要部ブロック図である。

25

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。



---

(57) 要約:

尤度算出部 205 が、データ部信号の尤度を算出して、その尤度に応じた重み係数を乗算器 206 へ出力し、乗算器 206 が、データ回線推定部 204 から出力されたデータ回線推定値に、尤度算出部 205 から出力された重み係数を乗算することにより、データ回線推定値をデータ部信号の尤度に応じて重み付けし、合成部 207 が、PL 回線推定値とデータ部信号の尤度に応じて重み付けされたデータ回線推定値とを合成して最終的な回線推定値を求める。

1/6

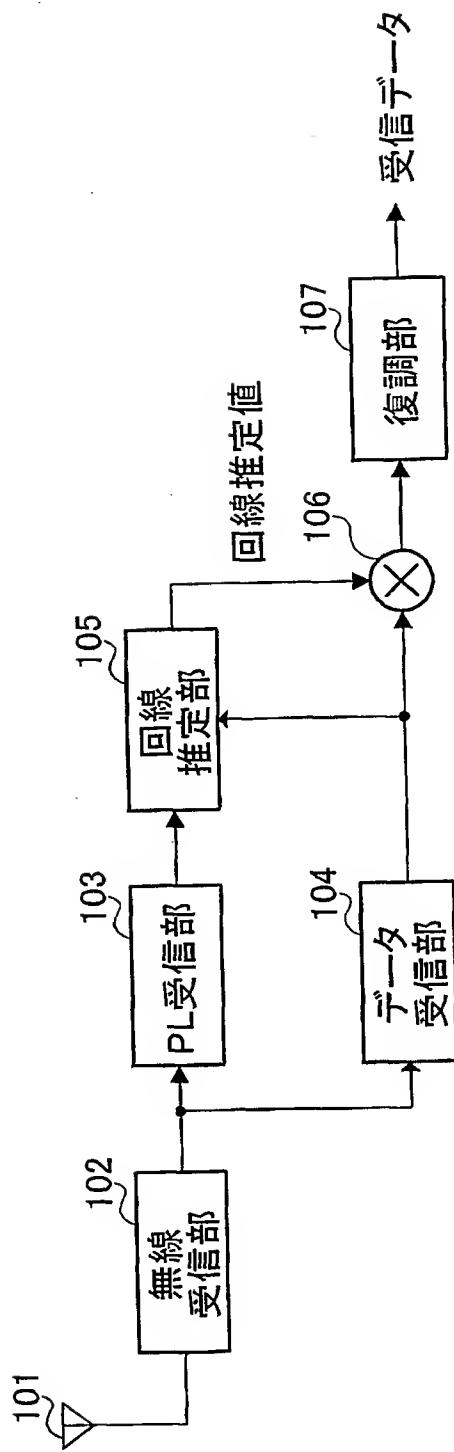


図 1

2/6

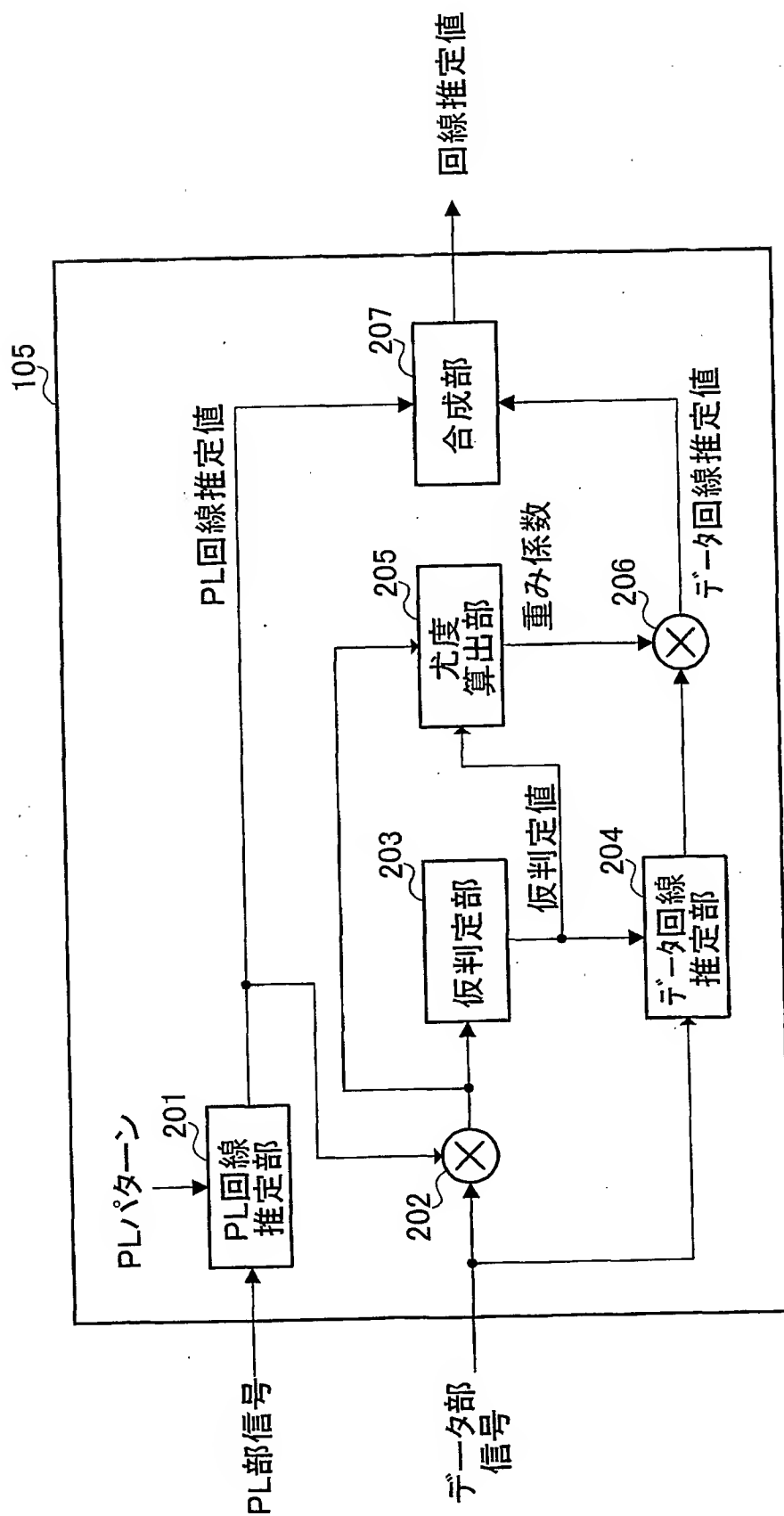


図 2

3/6

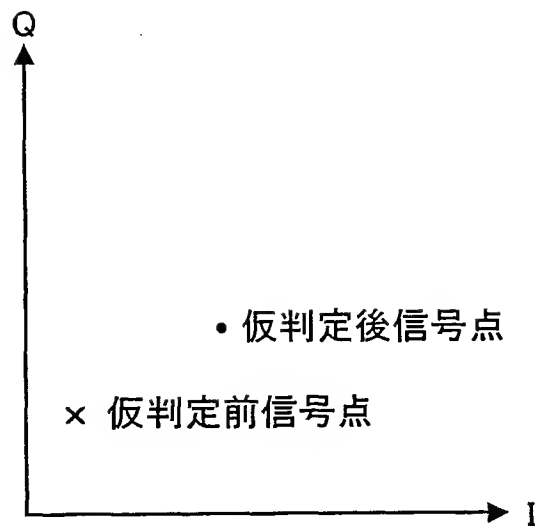


図 3

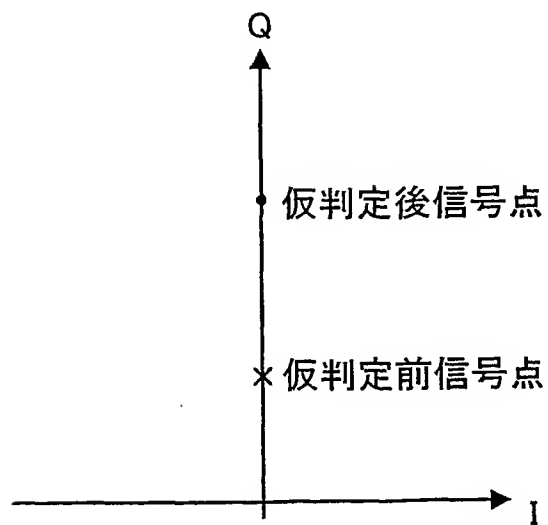


図 4

4/6

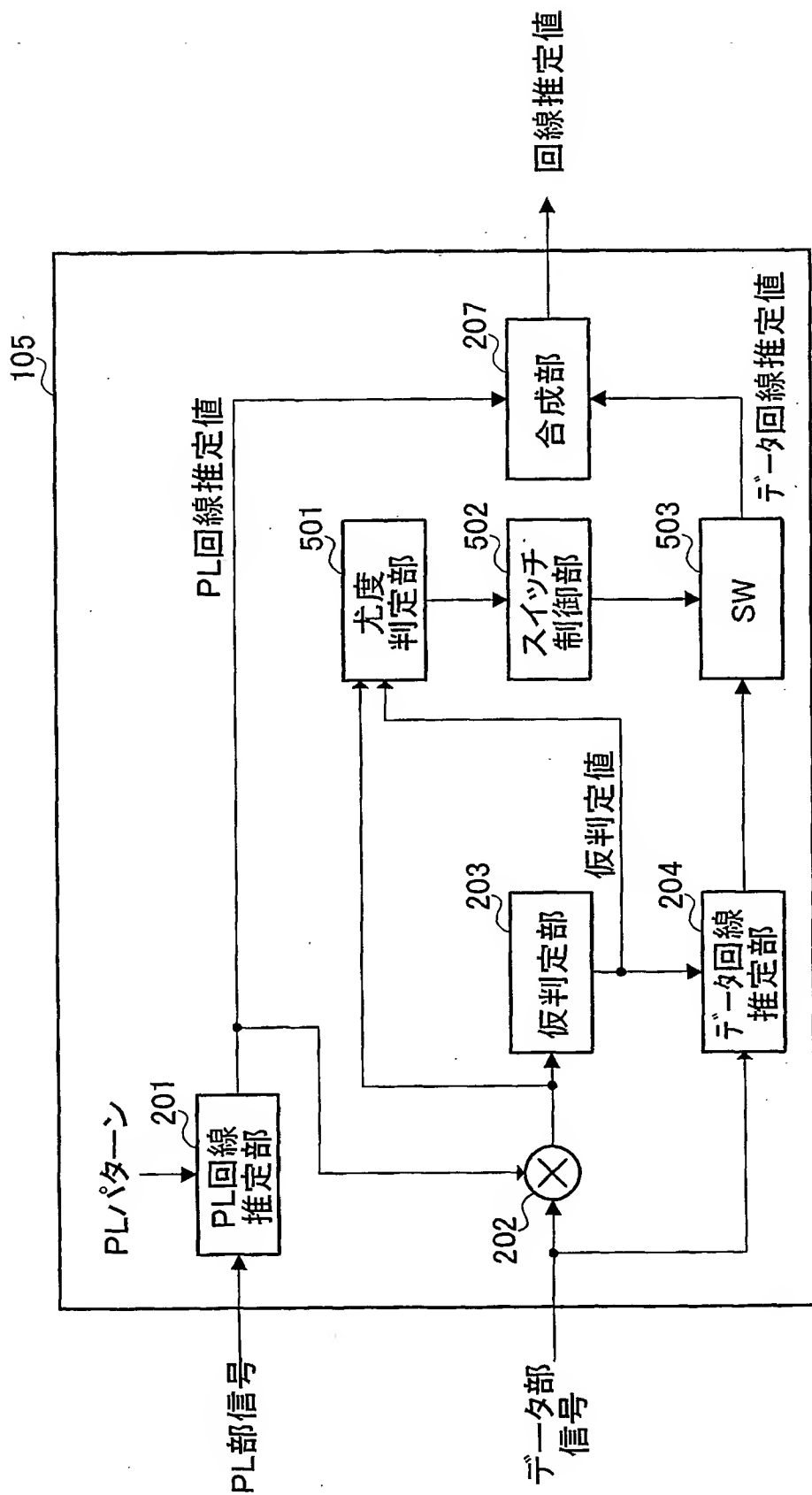


図 5

5/6

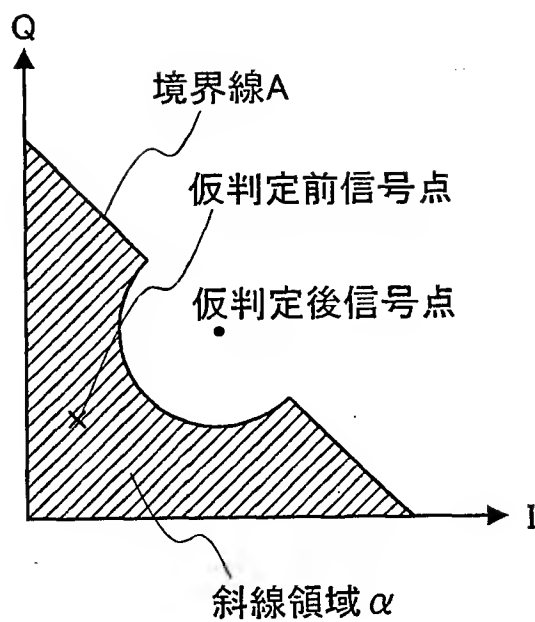


図 6

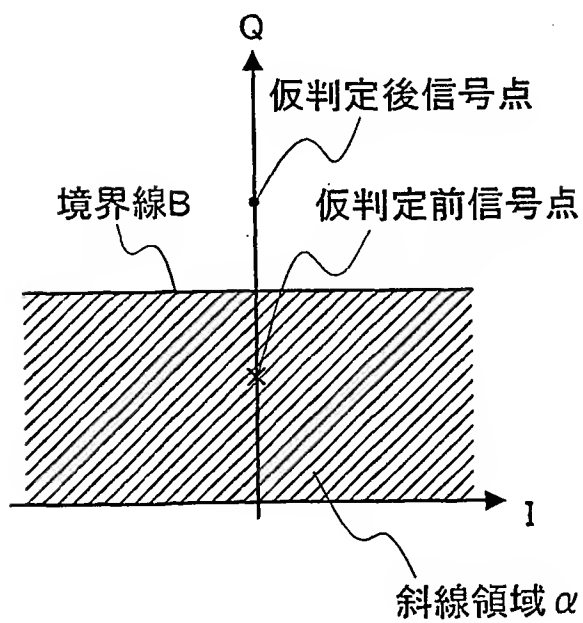


図 7

6/6

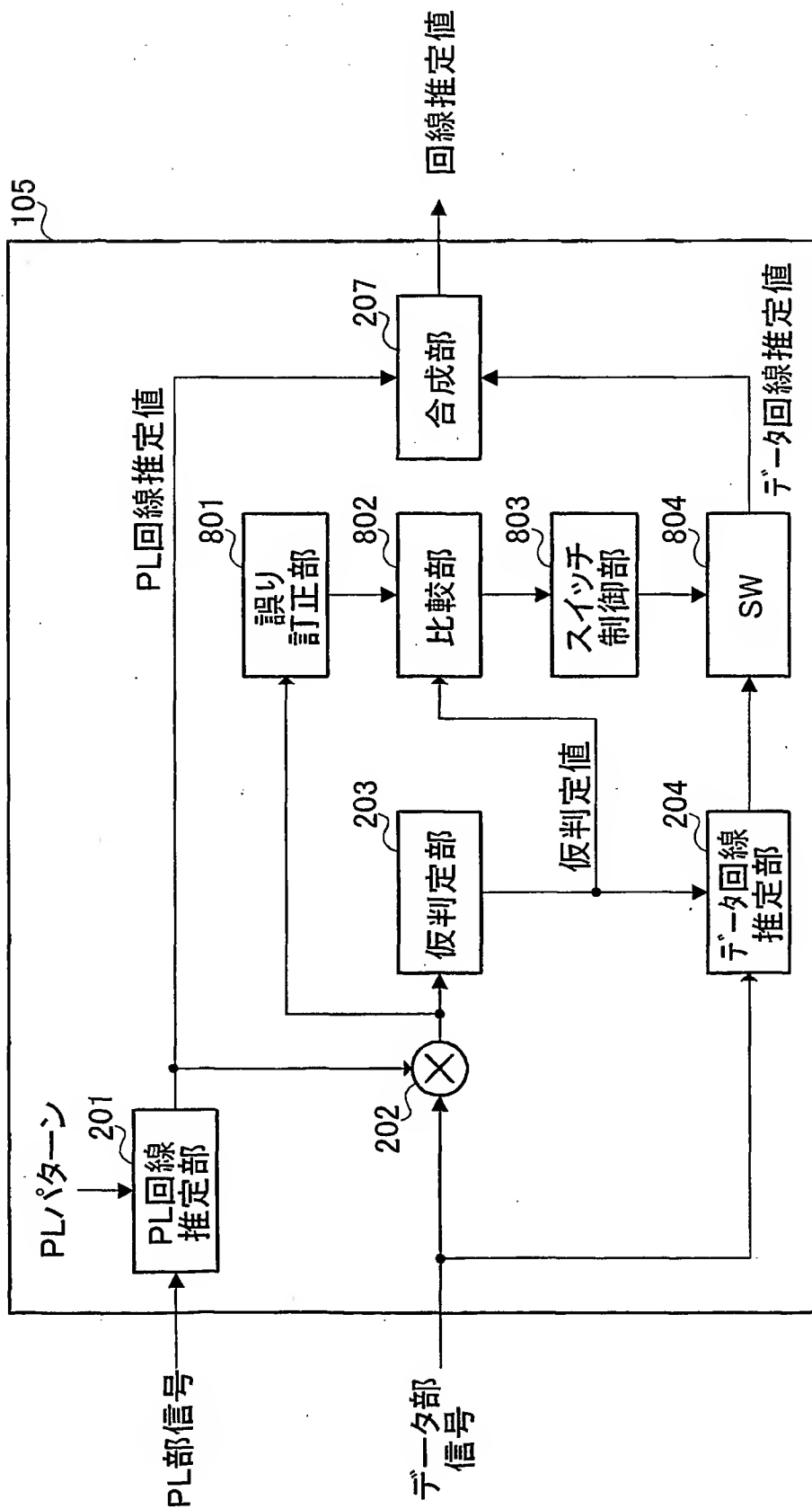


図 8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06394

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/005-7/015, H04L27/00, H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-334692 A (Sony Corporation), 02 December, 1994 (02.12.94), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 6-338914 A (Sony Corporation), 06 December, 1994 (06.12.94), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 7-58672 A (Fujitsu Limited), 03 March, 1995 (03.03.95), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 8-37479 A (Fujitsu Limited), 06 February, 1996 (06.02.96), (Family: none)	1-3, 5-11 4
X Y	JP 10-173573 A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), 26 June, 1998 (26.06.98), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 October, 2001 (24.10.01)Date of mailing of the international search report  
06 November, 2001 (06.11.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/005

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/005-7/015 H04L27/00  
H04B7/24-7/26  
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 6-334692 A (ソニー株式会社) 2. 12月. 1994 (02. 12. 94) (ファミリーなし)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 6-338914 A (ソニー株式会社) 6. 12月. 1994 (06. 12. 94) (ファミリーなし)	1-3, 6-11 4, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\*. 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 10. 01

国際調査報告の発送日

06. 11. 01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JJP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑江 晃

5 J 4239

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 7-58672 A (富士通株式会社) 3. 3月. 1995 (03. 03. 95) (ファミリーなし)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 8-37479 A (富士通株式会社) 6. 2月. 1996 (06. 02. 96) (ファミリーなし)	1-3, 5-11 4
X Y	JP 10-173573 A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式 会社) 26. 6月. 1998 (26. 06. 98) (ファミリーなし)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 7-95107 A (株式会社東芝) 7. 4月. 1995 (07. 04. 95) & US 5579344 A & US 5673294 A	1-3, 6-11 4, 5
Y	JP 11-55166 A (ソニー株式会社) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) & EP 0896440 A2 & AU 9878614 A & CN 1218337 A & KR 99023276 A	4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06394

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-95107 A (Toshiba Corporation), 07 April, 1995 (07.04.95), & US 5579344 A & US 5673294 A	1-3, 6-11 4, 5
Y	JP 11-55166 A (Sony Corporation), 26 February, 1999 (26.02.99), & EP 0896440 A2 & AU 9878614 A & CN 1218337 A & KR 99023276 A	4

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

WO 97/25780

(51) International Patent Classification 6 :  
H04B 1/10, H04J 13/00

A1

(11) International Publication Number:

(43) International Publication Date:

17 July 1997 (17.07.97)

(21) International Application Number: PCT/US96/17288

(22) International Filing Date: 28 October 1996 (28.10.96)

(30) Priority Data: 08/582,691 4 January 1996 (04.01.96) US

(71) Applicant: MOTOROLA INC. [US/US]; 1303 East Algonquin Road, Schaumburg, IL 60196 (US).

(72) Inventors: SEXTON, Thomas, A.; 121 Westover Lane, Schaumburg, IL 60194 (US). LING, Fuyun; 4190 Mumford Drive, Hoffman Estates, IL 60195 (US).

(74) Agents: SONNENTAG, Richard, A. et al.; Motorola Inc., Intellectual Property Dept., 1303 East Algonquin Road, Schaumburg, IL 60196 (US).

(81) Designated States: BR, CN, JP, KR.

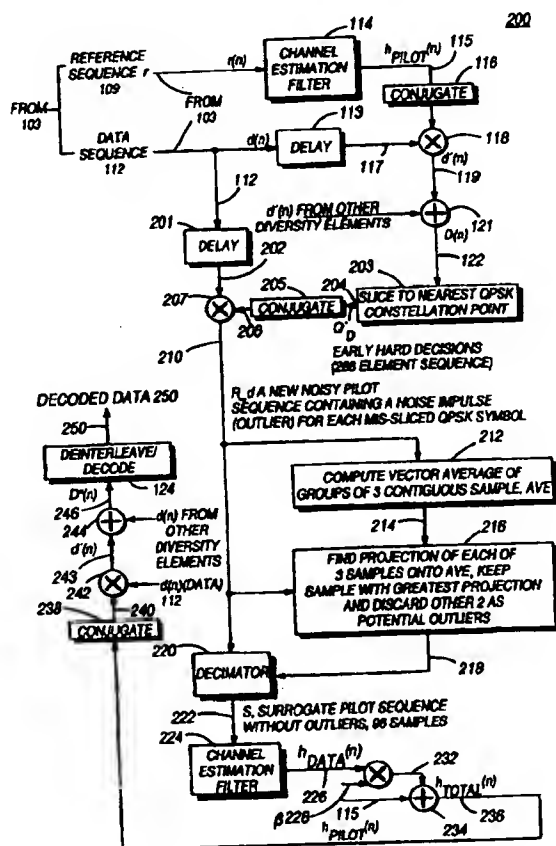
Published

With international search report.

(54) Title: IMPROVED CHANNEL ESTIMATION IN A COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract

A receiver (200, 400) implements improved channel estimation. The receiver (200, 400) demodulates a transmitted signal, and makes an initial channel estimate (115). The receiver (200, 400) then makes a hard decision (301) as to whether the channel estimate was correct and groups samples representing the decision. A vector sum of the group of samples is computed (302), and each sample is compared to the vector sum (303). The sample having the largest projection on the vector sum is retained (304), and the other samples are considered noise, and are thus discarded (305). After obtaining a predetermined number of retained samples (306), the retained samples are used to generate a new channel estimate (226). Since the noisy estimates are discarded, the new channel estimate (226) contains fewer errors than the initial channel estimate (115). The new channel estimate (226) is used to generate decoded data (250).



(11)特許出願公表番号

特表平11-502098

(43)公表日 平成11年(1999)2月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

FI

H04B 7/26  
1/10  
H04L 27/18

H 0 4 B 7/26  
1/10  
H 0 4 L 27/18

K  
L  
Z

審查請求 未請求 予備審查請求 未請求(全 23 頁)

(21)出願番号	特願平9-525179
(86)(22)出願日	平成8年(1996)10月28日
(85)翻訳文提出日	平成9年(1997)8月28日
(86)国際出願番号	PCT/US96/17288
(87)国際公開番号	WO97/25780
(87)国際公開日	平成9年(1997)7月17日
(31)優先権主張番号	08/582,691
(32)優先日	1996年1月4日
(33)優先権主張国	米国(US)
(81)指定国	BR, CN, JP, KR

(71)出願人 モトローラ・インコーポレイテッド  
アメリカ合衆国イリノイ州60196シャンパ  
ーグ、イースト・アルゴンクイン・ロード  
1303

(72)発明者 セクストン、トーマス・エー  
アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、  
ウエストオーバー・レーン121

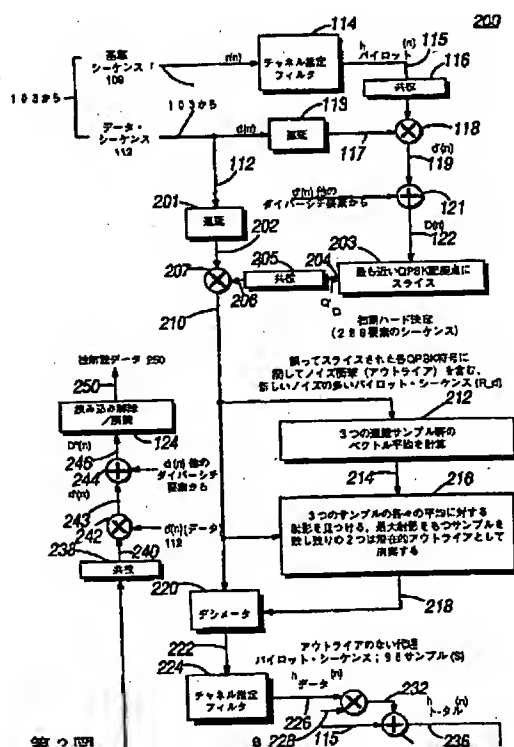
(72)発明者 リン、フエン  
アメリカ合衆国イリノイ州ホフマン・エス  
テーツ、マムフォード・ドライブ4190

(74)代理人 弁理士 大貫 進介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるチャネル推定の改善

(57) 【要約】

受信機 200, 400 が改善されたチャネル推定を実行する。受信機 200, 400 は、被送信信号を復調し、初期チャネル推定値 115 を作成する。次に、受信機 200, 400 は、チャネル推定値が正しかったか否かに関してハード決定 301 を行い、決定を表すサンプルをグループ化する。サンプル群のベクトル和が計算され (302)、各サンプルがベクトル和と比較される (303)。ベクトル和に対して最大射影を有するサンプルが確保され (304)、他のサンプルはノイズと見なされて廃棄される (305)。所定数の確保されたサンプルを得る (306) と、確保されたサンプルを用いて、新しいチャネル推定値 226 を生成する。ノイズの多い推定値は廃棄されるので、新しいチャネル推定値 226 に含まれる誤差は、初期チャネル推定値 115 より少なくなる。新しいチャネル推定値 226 を用いて、被解読データ 250 が生成される。



## 【特許請求の範囲】

1. 通信システムにおいてチャネルを推定する方法であって、前記通信システムは基準シーケンスとデータ・シーケンスとの両方を備える信号を実行し、前記データ・シーケンスは前記信号の送信結果としての誤差を有する、通信システムにおいてチャネルを推定する方法が：

前記基準シーケンスおよび前記データ・シーケンスを含む被送信信号を受信する段階；

前記基準シーケンスに基づいてチャネルを推定し、第1チャネル推定値を生成する段階；

前記第1チャネル推定値を用いて前記データ・シーケンスの誤差を改善し、被改善データ・シーケンスを生成する段階；

前記被改善データ・シーケンスを変更して被変更データ・シーケンスを生成する段階；および

前記被変更データ・シーケンスに基づいて再びチャネルを推定し、第2チャネル推定値を生成する段階；

によって構成されることを特徴とする方法。

2. 前記第2チャネル推定値を用いて前記被改善データ・シーケンスをさらに改善して、2回改善されたデータ・シーケンスを生成する段階；および

前記2回改善されたデータ・シーケンスを解読して被解読データを生成する段階；

によってさらに構成される請求項1記載の方法。

3. 前記被改善データ・シーケンスを変更する前記段階が：

前記被改善データ・シーケンスを所定群のサンプルに量子化する段階；および  
所定の規範に基づいて前記所定群のサンプルから残存サンプルを確保し、前記所定群のサンプルの残りを廃棄する段階；

によってさらに構成される請求項1記載の方法。

4. 前記残存サンプルを確保する前記段階が、前記所定群のサンプルのベクトル平均を計算する段階によってさらに構成される請求項3記載の方法。

5. 所定の規範に基づいて残存サンプルを確保する前記段階が、前記所定群のサンプルの前記ベクトル平均上に最大射影を有する残存サンプルを確保する段階によってさらに構成される請求項4記載の方法。

6. 通信システムにおいてチャンネルを推定する装置であって、前記通信システムは基準シーケンスとデータ・シーケンスとの両方を備える信号を実行し、前記データ・シーケンスは前記信号の送信結果としての誤差を有する、通信システムにおいてチャンネルを推定する装置が：

前記基準シーケンスおよび前記データ・シーケンスを含む被送信信号を受信する手段；

前記基準シーケンスに基づいてチャンネルを推定し、第1

チャンネル推定値を生成する手段；

前記第1チャンネル推定値を用いて前記データ・シーケンスの誤差を改善し、被改善データ・シーケンスを生成する手段；

前記被改善データ・シーケンスを変更する手段；および

前記被変更データ・シーケンスに基づいて再びチャンネルを推定し、第2チャンネル推定値を生成する手段；

によって構成されることを特徴とする装置。

7. 前記第2チャンネル推定値を用いて前記被改善データ・シーケンスをさらに改善して、2回改善されたデータ・シーケンスを生成する手段；および

前記2回改善されたデータ・シーケンスを解読して被解読データを生成する手段；

によってさらに構成される請求項6記載の装置。

8. 前記被改善データ・シーケンスを変更する前記手段が：

前記被改善データ・シーケンスを所定群のサンプルに量子化する手段；および  
所定の規範に基づいて前記所定群のサンプルから残存サンプルを確保し、前記所定群のサンプルの残りを廃棄する手段；

によってさらに構成される請求項6記載の装置。

9. 残存サンプルを確保する前記手段が、前記所定群のサンプルのベクトル平



均を計算する手段によってさらに構

成される請求項8記載の装置。

10. 通信システムにおいてチャンネルを推定する装置であつて、前記通信システムは前記信号の送信結果としての誤差を有するデータ・シーケンスを含む信号を実行し、前記装置は複数の被推定ウォルシュ符号に基づいてチャンネル推定値を作成する、通信システムにおいてチャンネルを推定する装置が：

前記データ・シーケンスを含む被送信信号を受信する手段；

前記データ・シーケンスをウォルシュ・チップに拡散解除する手段；

前記ウォルシュ・チップを、そのうちの1つが前記データ・シーケンスに関する情報を含む、複数のFHT出力に変形する手段；

前記複数のFHT出力のうちどれが前記データ・シーケンスに関する情報を含むかを推定する手段；

前記データ・シーケンスに関する情報を含む前記1つのFHT出力の推定値が正しいか否かを判定する手段；および

前記推定値が正しくないと判定された場合は、前記推定値を廃棄して、チャンネル推定値の作成にそれが用いられないようにする手段；

によって構成されることを特徴とする装置。

## 【発明の詳細な説明】

通信システムにおけるチャネル推定の改善

## 技術分野

本発明は、一般に通信システムに関し、さらに詳しくは、このような通信システムにおける改善されたチャネル推定に関する。Ling他により本明細書と同日に出願され、関連主題を含む米国特許出願番号（文書番号CE02934R）「Method and Apparatus for Coherent Channel Estimation in Communication System」が参照される。この特許出願は、本発明の譲受人に譲渡され、本明細書に参考文献として含まれる。

## 発明の背景

多くの通信システムは、パイロット・チャネルまたは受信機において送信される既知のパターン（マーカ）に依存して信号を復調し、それにより低いビット（またはフレーム）誤り率が実現される。一般に、誤り率が低ければ低いほど、通信システム全体の呼品質が良くなる。パイロット・チャネルまたは被送信既知パターン（マーカ）に依存する受信機は、通常、ラベル付干渉受信機（labeled

coherent receiver）と呼ばれる。干渉受信機を内蔵するこのようなデジタル通信システムの例としては、汎ヨーロッパ・デジタル化移動体通信システム（GSM：時分割多重接続すなわちTDMAのヨーロッパ規準），暫定規準-54（IS-54：TDMAの米国規準），太平洋デジタル・セルラ（PDC：TDMAの日本規準）および暫定基準-95（IS-95：符号分割多重接続すなわちCDMAの米国規準）内の順方向リンクなどがある。IS-95の逆方向リンク（移動局から基地局へ）に関して代替の受信機設計が提案されており、これにはパイロット・チャネルまたは逆方向リンク上に送信されるマーカを用いることにより、信号を復調して低いビット（またはフレーム）誤り率を実現する機能が含まれる。しかしながら、現在のところ、IS-95内の逆方向リンクにはパイロット・チャネルまたはマーカは送信されない。

パイロット・チャネル（またはマーカ）を用いる送信機-受信機のリンクの一般的な動作は、当技術では周知のものである。まず、送信機部分を考える。パイ

ロット・シーケンス (R) とデータ・シーケンス (D) によって構成される符号 {S} の時間シーケンスが送信される。パイロット・シーケンスのエネルギーは  $E_{\text{pilot}}$  であり、データ・シーケンス内のエネルギーは  $E_{\text{data}}$  である。その結果、 $E_{\text{total}} = E_{\text{pilot}} + E_{\text{data}}$  となる。 $E_{\text{data}}$  の  $E_{\text{pilot}}$  に対する比率が  $k$  として定義されると、 $E_{\text{total}} = [E_{\text{data}} * (1 + k)] / k$  となる。これを念頭

に置き、符号 {S} の時間シーケンスは以下の式で表すことができる：

$$\{S\} = R(0), D(1), D(2), \dots, D(k), R(k+1), D(k+2), \dots, D(2k+1), R(2k+2), \dots$$

ただし  $S(n) = R(n)$  ( $n \text{ モジュロ } (k+1) = 0$  の場合)

他の  $n$  については  $S(n) = D(n)$

ここで、受信される信号は以下の式で表されるシーケンスを有する：

$$s(n) = h(n)S(n) + z(n)$$

ただし  $h$  は、複合平坦フェーディング・チャネル利得であり、 $z$  は付加ノイズである。受信されるシーケンスは、以下の式によりさらにパイロット部分とデータ部分とに分解することができる：

$$s(n) = r(n)$$
 ( $n \text{ モジュロ } (k+1) = 0$  の場合)  $= 0$

他の  $n$  については  $s(n) = d(n)$ 。

第1図は、デジタル通信システムで用いるのに適した従来技術による干渉受信機のブロック図を一般的に示す。上記に定義されるように、被受信符号シーケンスを  $s(n)$  と示す。TDMA符号フォーマットに関して、信号100はアンテナ101により受信され、ブロック103に入って当技術で周知の方法で処理される。ブロック103の出力は信号  $s(n)$  であり、これは時間デマルチプレクサ106に入力され、デマルチプレクサ106が  $s(n)$  をパイロット・シー

ケンス  $r(n)$  109 とデータ・シーケンス  $d(n)$  112 とに分離する。データ・シーケンス  $d(n)$  112 は、遅延素子113内で緩衝され、一方でチャネル推定フィルタ114がパイロット・シーケンス  $r(n)$  109 を平滑化して、チャネル

推定値 ( $h_{pilot}(n)$ ) 115を生成する。 $h_{pilot}$  115の共役が乗算器118により用いられ、チャンネルの回転を除去して、遅延素子113を出るフェーディングされたノイズ緩衝データ117に振幅重み付けをする。その結果得られる、修正され重み付けされた信号119は、他のダイバーシチ素子からの同様の信号と、加算器121により合成されて、被合成信号122が生成される。被合成信号122は、従来のデインターリーバ (挟込解除装置) およびデコーダ124に渡される。この出力が最終的な所望のデータ150となる。

上記のように信号を受信する際の課題の1つに、正確なチャンネル推定値  $h_{pilot}$  の生成がある。当技術では周知のように、許容可能な誤り率要件 (通常1%の誤り率が許容される) を満たしながら各ユーザの  $E_{total}$  が最小になるとセルラ容量が最大になる。この妥協点を満足させる最適な  $k$  は、チャンネルの種類 (フェーディングであるか否か), 最大車両速度, 最大搬送周波数誤差, 一次データ送付速度および許容される受信機の複雑性に依存する。 $k$  の様々な値が表すものを考察してみる。

$k=0$  の場合、すべての被送信エネルギーはパイロット・シ

ーケンスである。この場合、優れたチャンネル推定値が得られるが、データ符号そのものの振幅は0となり、優れたチャンネル推定値が無駄になる。 $k=0$  が実際的な多重接続無線システムを表すものでないことは明白である。

$k$  が無限大に向かうほど非常に大きい場合は、パイロット・シーケンス内にはエネルギーがなく、すべてのエネルギーがデータ・シーケンス内にあることになる。チャンネル推定値なしで動作する無線システムは、非干渉性である (すなわち基準シーケンスをもたない) ために大きな  $E_{total}$  を必要とし、信号の搬送周波数に直交するノイズの影響を受ける。従って、非干渉チャンネル (IS-95逆方向) の正確なチャンネル推定値を作成することは困難である。

$k$  が3, 4, 5, 6など適度な値である場合 (たとえば多くのデジタル時分割多重接続 (TDMA) 通信システム, IS-95順方向チャンネル)、あまり複雑にすることなく適度に優れたチャンネル推定値を得ることができる。これにより、受信機は、 $E_{pilot}=0$  に関してよりも低い  $E_{total}$  においてデータ・シーケンスを

復調する場合に、あまり多くの信号を損失することなく直交ノイズの多くを除去することができる。これをさらに改善するには、チャネル推定値を劣化させずに  $k$  を少しだけ増分して、さらに低い  $E_{total}$  を得ることが必要になる。

かくして、従来の技術で提示される欠点および妥協点を克服して通信システムにおいて改善された呼品質を提供す

る、通信システムにおける改善されたチャネル推定が必要である。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、デジタル通信システム内で用いるのに適した従来技術による干渉受信機のブロック図を一般的に示す。

第2図は、本発明による改善されたチャネル推定を実行する干渉受信機のブロック図を一般的に示す。

第3図は、本発明により改善されたチャネル推定を行うために実行される段階を一般的に流れ図に示す。

第4図は、本発明により改善されたチャネル推定を実行するという利点を有する IS-95 のリバース・リンク（移動局から基地局へ）と互換性をもつ受信機を一般的に示す。

第5図は、電力制御群の所定の時間期間中の6つの FHT 出力を一般的に示す。

第6図は、最大総合長を有するシーケンス和を生成する第5図のベクトルを一般的に示す。

第7図は、最尤シーケンス推定 (MLSE : most likelihood sequence estimation) を用いて第6図のベクトルのチャネル推定を実行する結果ベクトルを一般的に示す。

第8図は、本発明による改善されたチャネル推定を用いて第6図のベクトルのチャネル推定を実行する改善された

結果ベクトルを一般的に示す。

第9図は、本発明による改善されたチャネル推定を実行するという利点を有す

る通信システム900のブロック図を一般的に示す。

好適な実施例の詳細説明

受信機は、改善されたチャネル推定を実行する。受信機は被送信信号を復調し、初期チャネル推定値を作成する。次に受信機は、どのデータ符号値が送られたかに関して、ハード決定を行い、時間的に連続する決定を表すサンプルをグループ化する。サンプル群のベクトル和が計算され、各サンプルがベクトル和と比較される。ベクトル和上に最大射影を有するサンプルが確保され、他のサンプルはノイズと見なされて廃棄される。所定数のサンプルが確保されると、確保されたサンプルを用いて新しいチャネル推定値を生成する。ノイズの多い推定値は廃棄されるので、新しいチャネル推定値は初期チャネル推定値よりも誤差が少ない。新しいチャネル推定値を用いて被解読データが生成される。

詳しくは、通信システム内でチャネルを推定する方法が提供される。基準シーケンスと、信号送信の結果として誤差を有するデータ・シーケンスとの両方を含む信号を有する通信システムである。本方法は、まず基準シーケンスと

データ・シーケンスとを含む被送信信号を受信し、次に被受信基準シーケンスに基づいてチャネルを推定して第1チャネル推定値を生成することにより、改善されたチャネル推定を実行する。次に、第1チャネル推定値を用いて、誤差に関してデータ・シーケンスの符号を改善し、改善されたデータ・シーケンスを生成する。改善されたデータ・シーケンスが変更され、変更されたデータ・シーケンスに基づいてチャネルが再び推定され、第2チャネル推定値を生成する。第2チャネル推定値は、第1の初期チャネル推定値と比べて改善されたチャネル推定値である。好適な実施例においては、改善されたデータ・シーケンスは、まずシーケンスを量子化し、シーケンスから未知の変調情報を除去し、所定の規範に基づき所定群のサンプルからシーケンスのサンプルを取り出し、残りのサンプルを廃棄することにより変更される。

第2チャネル推定値が得られると、それを用いて改善されたデータ・シーケンスをさらに改善し、2回改善されたデータ・シーケンスが生成される。次に、2回改善されたデータ・シーケンスが解読されて、被解読データが生成される。2

回改善されたデータ・シーケンスを用いて生成された被解読データには、従来技術により生成された被解読データに比べて含まれる誤差が少なく、そのために通信システム全体を通じて呼品質が改善される。

第2図は、本発明により改善されたチャネル推定を実行

する干渉受信機200のブロック図を一般的に示す。好適な実施例においては、受信機200は、干渉受信機、すなわち被受信信号内に埋め込まれた基準シーケンス（またはマーカ情報）を利用することのできる受信機である。第2図を参照して、基準シーケンス109とデータ・シーケンス112とは、初期チャネル推定値115を利用して被合成信号122が生成される時点までは、第1図と同様に扱われる。しかし、この時点で、被合成信号122は被解読データ150を生成するためにデインターリーバ/デコーダ124に入れられず、代わりにブロック203に入れられる。ブロック203で、四相位相変調（QPSK: Quaternary Phase Shift Keyed）配座点に最も近い「スライス（切片）」が発生する。結果の信号204は、初期ハード決定（Qと示される）を表し、好適な実施例においては、288要素のシーケンスである。さらに、信号204はブロック205で共役され、共役信号206を生成する。次に共役信号206は、乗算器207により、データ・シーケンス112の遅延分202だけ乗算される。この時点で、乗算器207を出る信号210は、新しい「ノイズの多い」パイロット・シーケンス（R<sub>d</sub>と示される）を表す。

このとき、信号210の3つの連続するサンプルのベクトル平均がブロック212で計算され、信号214が生成される。好適な実施例においては、3つの連続サンプルが

用いられるが、当業者には理解頂けるように任意の数のサンプルを用いることができる。さらに、「ノイズの多い」パイロット・シーケンスを表す信号210が、投影ブロック216で信号214（チャネル推定値を表す）と比較される。チャネル推定値214に関して射影が悪い信号210のサンプルは、「アウトライア（統計値大きくはずれた値）」と見なされ、QPSK配座からの誤った選択と

なる。アウトライアと推定されるこれらのサンプルは、デシメータ220により信号210から除去される。信号218は、アウトライアと見なされるサンプルに関する情報を含む。デシメータ220を出る信号222は、アウトライアの数削減された代理のパイロット・シーケンスである。次に信号222は、チャンネル推定フィルタ224（チャンネル推定フィルタ114と同様）に送られる。

チャンネル推定フィルタ224は、アウトライアの数削減された代理パイロット・シーケンスを表す信号122に基づいてチャンネルを推定する。アウトライアと見なされるサンプルが信号210から除去されたので、チャンネル推定フィルタ224を出るチャンネル推定値226は、第1図で決定されたチャンネル推定値115内に存在する誤差から相関解除された付加ノイズにより改竄される。チャンネル推定値 $h_{data}$ は係数 $\beta$ だけ重み付けされ、初期のパイロット $h_{pilot}$ と合成されて、最終的なチャンネル推定値信号236を形成する。これを $h_{total}$ として示す。最終チャンネル推定値

$h_{total}$ を表す信号236を用いて初期データ・シーケンス112を修正し重み付けして、最終的に信号240を生成する。次に信号240は、他のダイバーシチ要素からの同様の信号と合成され、信号246を生成する。被合成信号246は、デインターリーバ/デコーダ124に入力され、ここで被解読データ250が出力される。被解読データ250の誤り率は、第1図に図示される従来技術の被解読データ150のそれよりも低い。これは多くのアウトライア（誤った推定値）が除去されているからである。その結果、本発明によりチャンネル推定を実行することにより、呼品質の改善が容易に明らかになる。

第3図は、本発明により改善されたチャンネル推定を実現するために実行される段階を一般的に流れ図に示す。このプロセスは、段階300で始まり、段階302に進んで、ここで被合成信号122が最も近いQPSK配座点にスライスされる。言い換えると、被合成信号122の各サンプルがQPSK配座（点 $.7+j.7$ ,  $-.7+j.7$ ,  $-.7-j.7$ ,  $.7-j.7$ ）の最も近い位置に割り当てられる。これらのスライス（または割当）が10%を超えると誤ったQPSK配座点となることに留意することが重要である。これらは、上述のアウトライアと判定されたサンプルであ



り、以下に詳述するように、通信システムの呼品質の低下の大きな原因として定義される。

誤差のあるスライス（割当）の10%を除去するために、

次に、ノイズの多いパイロット・シーケンスを表す信号210を以下のプロセスに通す。段階302において、3サンプル毎にベクトル平均を計算する。次に段階303で、3つのサンプルをそれぞれベクトル平均上に投射する。複素数 $v_1$ （2要素ベクトル）の別の複素数 $v_2$ に対する射影 $p$ は、 $p = \text{実数}(v_1 * \text{共役}(v_2))$ により与えられる。ただし「共役( )」は、共役演算である。射影を用いると、ベクトル平均上に最大射影を有するデータ・サンプル（3つのデータ・サンプルのうちで）が、段階304で残存サンプルとして確保され、残りのデータ・サンプルは段階305で廃棄される。好適な実施例においては、廃棄される残りのデータ・サンプルはアウトライア、あるいは誤ったハード決定（スライサ割当）と判断される。さらに、段階306で、段階301～305が所定の回数だけ反復され、確保されたサンプルを有する信号222がチャネル推定値の生成に用いられる。アウトライア（誤ったハード決定を表すサンプル）が除去されると、その結果の信号はアウトライアの数削減された代理パイロット・シーケンス（信号222）を表す。好適な実施例においては、信号222は96要素シーケンスである。代理パイロット・シーケンスを表す信号222は、初期のハード決定を表す信号204の1/3のサンプルを有し、信号222内のサンプルの2/3は廃棄されていることに留意されたい。信号222を用いてチャネル推定値を形成することにより、本発明によ

る改善されたチャネル推定が実現される。

本発明の好適な実施例は干渉受信機であるが、本発明による改善されたチャネル推定を非干渉受信機内に実行して利点を得ることもできる。たとえば、上記の技術を実行して利点を得る受信機の1つに、暫定規準（IS）95に定義される符号分割多重接続（CDMA）通信と互換性をもつ受信機がある。IS-95に関する詳細については、本件に参考文献として含まれる「TIA/EIA/IS-95

、Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System」(1993年7月発行)を参照のこと。

第4図は、本発明による改善されたチャネル推定を実行して利点を得ることのできるIS-95の逆方向リンク(移動局から基地局へ)と互換性をもつ受信機を一般的に図示する。第4図に示されるように、信号401(基準シーケンスを含まない)が第1図に図示されるブロック103と同様のブロックに入力される。ブロック103から、ウォルシュ・チップ403が出力され、これらは当技術では周知の高速アダマール変換(FHT: Fast Hadamard Transform)405に入力される。FHT405から6つのFHT出力407が出力される。好適な実施例においては、64個の平行FHT出力(以下「候補」と呼ぶ)407が、ウォルシュ符号時間期間中にFHT405から出力される。

第5図は、所定の時間期間中にFHT405から出力され

た6つのFHT出力0~5を一般的に示す。好適な実施例においては、第5図に示される6つのFHT出力0~5の所定の時間期間は、1つの電力制御群(PCG: power control group)を表し、これはIS-95の6.1.3.1.7.1に定義される。各FHT出力0~5に関して、64の可能性のある「候補」のうち4つしか図示されないことに留意することが重要である。好適な実施例においては、4つ(実際には64)の射影のうち1つしか、真の信号を表さない。残りの3つ(63)はノイズのみを表す。IS-95の非干渉受信機400の課題は、FHT405の64個の可能性のあるFHT出力のうちどれが正しいウォルシュ符号に対応するFHT出力であるかを(できるだけ正確に)判定することである。

第6図は、最大の総合長を有するシーケンス和を生成する第5図のベクトル(500~505)を一般的に表す。これは当技術で周知の最尤シーケンス推定(MLSE)の背後にある一般的な概念である。一般的なMLSEは、面倒な試行錯誤の過程であり、この過程では可能性のあるあらゆる組み合わせが形成され、(何らかの尺度により)最高である組み合わせが最尤シーケンスとされる。時刻0からの候補を選定し、時刻1からのベクトルとベクトル加算し、その後、時刻

2からのベクトルとのベクトル加算というように時刻5からの候補とのベクトル加算までを行うことによりあらゆる組み合わせが作られる。第6図は、第7図に

示される成功した試行シーケンスで終了した各時刻からの特定のデータを示す。他のすべての組み合わせは、すべてが第7図に示されるより結果的な強度が小さい全体のベクトルを形成する。

第7図に示されるように、ベクトル502は、(あったとしても)全体射影700に対してほとんど値を提供せず、実際には、第5図に示される電力制御群の第2ウォルシュ符号の誤った推定値を算出するFHT出力の場合が多い。この誤ったベクトル502を用いて被解読データを生成すると、通信システム全体の呼品質が低下することになる。実際には、基本的なMLSE法を用いると、ウォルシュ符号推定値に約30%の誤差が出る。言い換えれば、電力制御群内の6つのウォルシュ符号毎にほぼ2つが誤りであると推定される。

第8図は、本発明による改善されたチャネル推定後に得られる改善された結果800を一般的に示す。上記(第3図)の段階301~305を適用すると、第7図に示されるベクトル502は、アウトライア(すなわち誤って選定された候補)であると判定されることになる。ベクトル502を(段階301~305の後で、第4図のアウトライア判定ブロック409により実行されるように)長さゼロの候補と置き換えると、改善された結果800は、第7図の結果700により生成される被解読データより誤差の少ない被解読データとなる。第4図の信号411により表さ

れる改善された結果800は、改善されたチャネル推定値であり、数値生成および畳込解読ブロック412に入力される。数値生成および畳込解読ブロック412の動作は、Ling他により出願され、本明細書に含まれる米国特許出願番号(文書CE02934R)に説明される。改善された信号411は、平均二乗に関しては厳格なMLSE実行例で得られるものより優れたチャネル推定値であるので、挟み込み解除/解読ブロック124を出る、結果の被解読データ415の誤差は小さくなる。その結果、本発明により改善されたチャネル推定を実行することに

より、本発明による改善されたチャネル推定値により生成される被解読データ 415内の誤差が少なくなることで、通信システム全体で呼品質が改善される。

第9図は、本発明による改善されたチャネル推定を実行するという利点を有する通信システム900のブロック図を一般的に示す。好適な実施例においては、通信システムは符号分割多重接続(CDMA)セルラ無線電話システムである。しかしながら、当業者には自明であるように、本発明による改善されたチャネル推定はこのような技術から利点を得るあらゆる通信システム内に実現することができる。

第9図を参照して、便宜上、頭字語が用いられる。以下は、第9図に用いられる頭字語の定義にリストである：

BTS        基地トランシーバ局

CBSC	中央基地局コントローラ
EC	エコー打ち消し装置
VLR	ビジタ位置レジスタ
HLR	ホーム位置レジスタ
ISDN	統合サービス・デジタル網
MS	移動局
MSC	移動交換センター
MM	移動性マネージャ
OMCR	動作保守センター—無線機
OMCS	動作保守センター—交換器
PSTN	公衆交換電話網
TC	トランスコーダ

第9図に示されるように、各BTS901~903は、MS905~906に対して無線周波数(RF)通信を行う。RF通信に対応するためにBTS901~903およびMS905~906内に実現される送信機/受信機(トランシーバ)ハードウェアは、米国電気電子通信工業会(TIA)から入手される1993年7月発行の文書TIA/EIA/IS-95「Mobile Station-Base Station

Compatibility Standard for Dual Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System」に定義される。その実施例においては、第4図の受信機はBTS901～903内に常駐する。第9図は、リバース・リンク(MS905～90

6からBTS901～903へ)で基準シーケンスを実行するCDMA通信も同様に表すことができる。その実施例においては、第2図の受信機がBTS901～903内に常駐する。

第9図に示されるように、BTS901～903はCBSC904に結合される。CBSC904は、とりわけ、TC910を介する呼処理と、MM909を介する移動性管理とを受け持つ。CBSC904のその他の業務には、フィーチャ制御と送信/ネットワーク・インタフェースとが含まれる。CBSC904の機能の詳細については、本発明の譲受人に譲渡され、本明細書に参考文献として含まれるBach他による米国特許第5,756,686号を参照されたい。

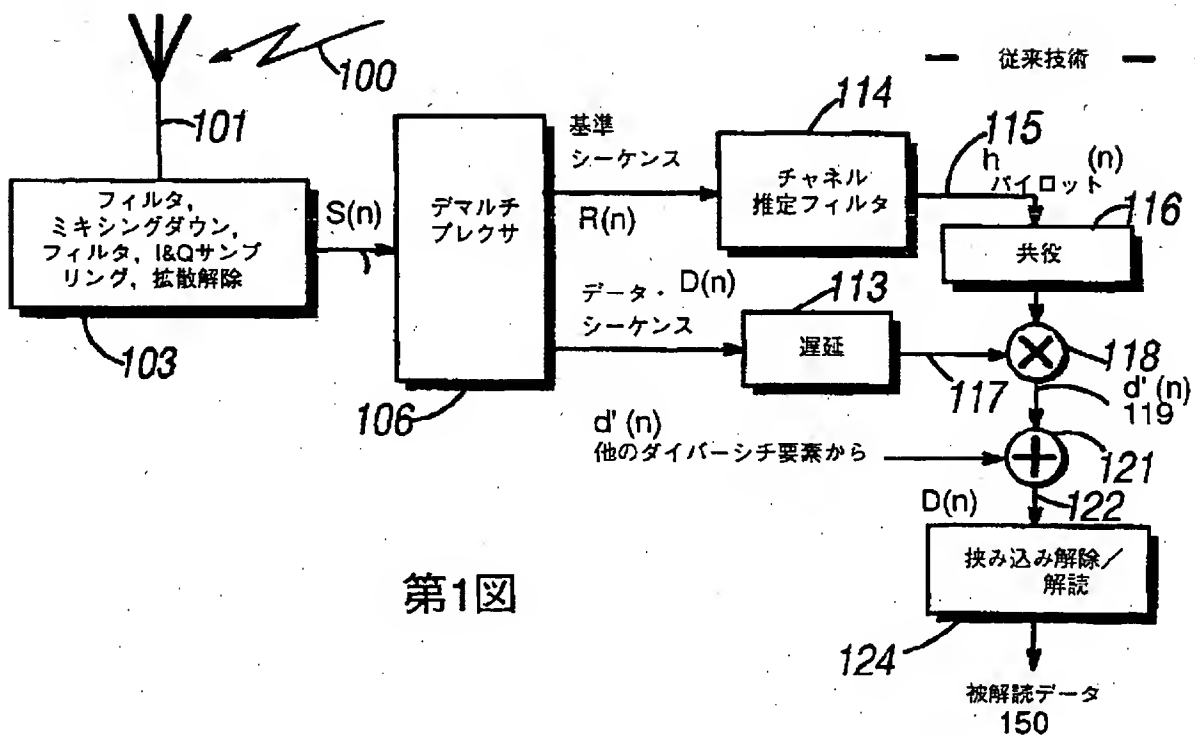
また第9図には、CBSC904のMM909に結合されたOMCR912も示される。OMCR912は、通信システム900の無線機部分(CBSC904とBTS901～903の組み合わせ)の動作および全般的保守を受け持つ。CBSC904は、PSTN920/ISDN922とCBSC904との間の交換機能を提供するMSC915に結合される。OMSC924は、通信システム900の交換部分(MSC915)の動作および全般的保守を受け持つ。HLR916とVLR917は、通信システム900に対して、主として課金のためにユーザ情報を提供する。EC911,919は、通信システム900を通じて転送される音声信号の品質を改善するために実現される。CBSC904, MSC915,

HLR916およびVLR917の機能は第9図には分散して図示されるが、この機能は1つの要素に集中化できることも、当業者には理解頂けよう。

本発明は一定度の特殊性をもって解説および図示されるが、実施例の本開示は単に例としてなされたに過ぎず、請求される本発明の精神および範囲から逸脱す

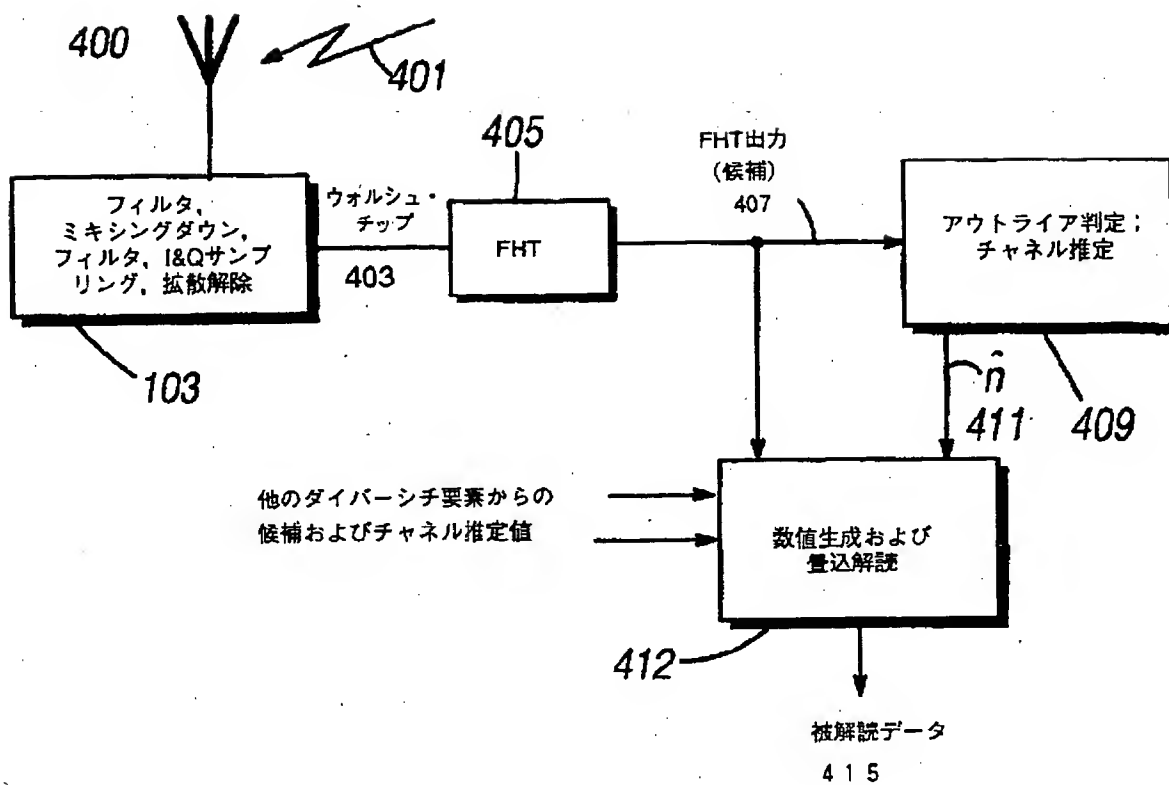
ることなく、当業者には部品ならびに段階の配置および組み合わせにおいて多くの変更が可能であることは言うまでもない。たとえば、当業者には自明のことであるが、ここで解説および請求される改善されたチャネル推定は、非干渉受信機を内蔵する時分割多重接続（TDMA）および周波数分割多重接続（FDMA）に基づくものと同様に、他種の送信システムにも適用可能である。以下の請求項の対応構造、材料、動作およびすべての手段または段階ならびに機能要素の等価物は、詳細に請求される他の請求要素と組み合わせて機能を実行する任意の構造、材料または動作を含むものである。

【図1】



第1図

【図4】

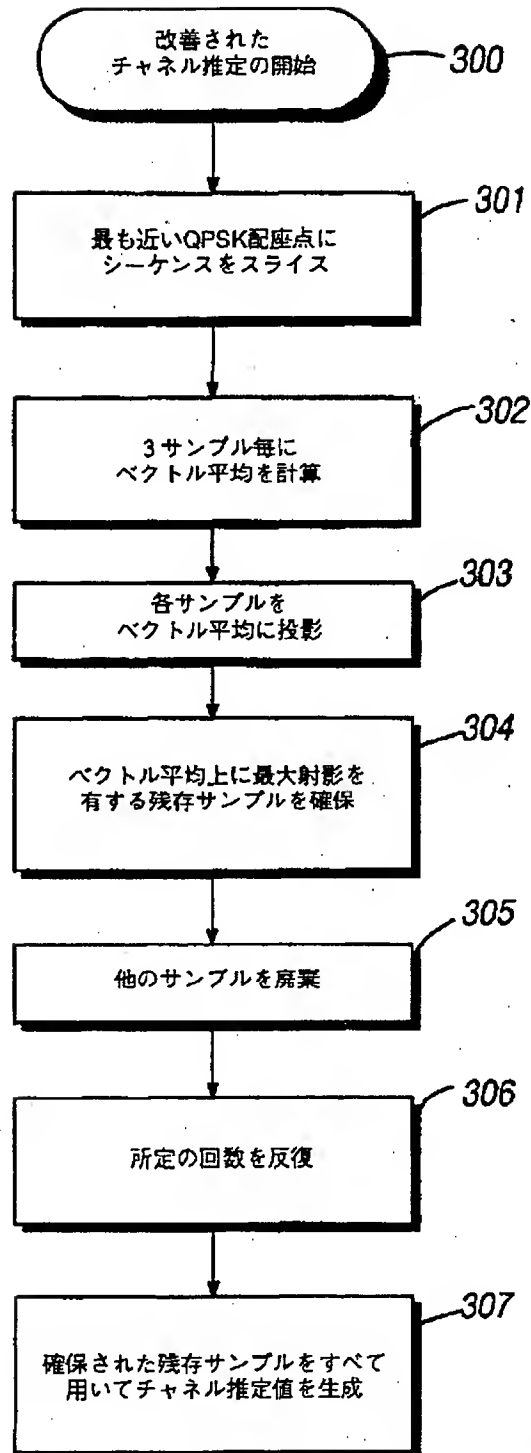


第4図



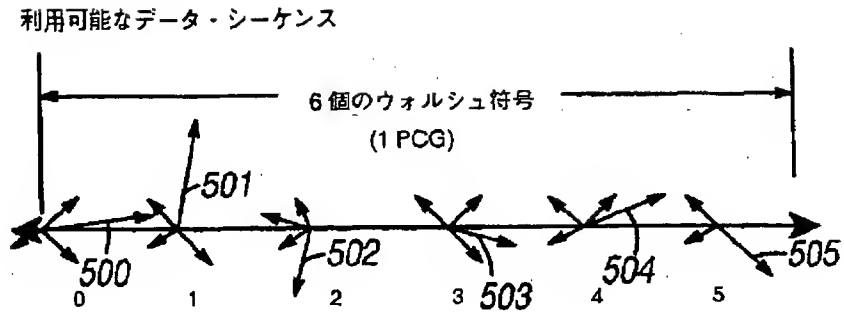


【図3】



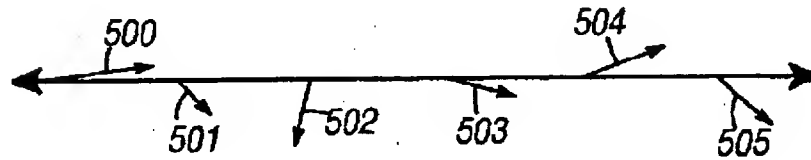
第3図

【図5】



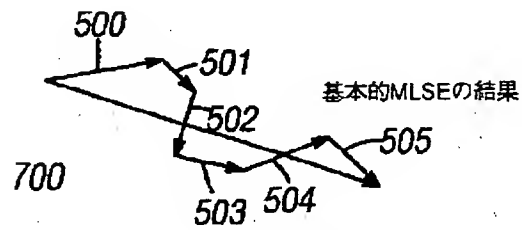
第5図

【図6】



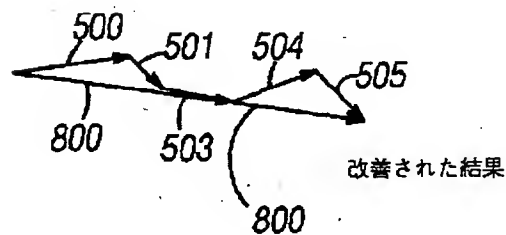
第6図

【図7】



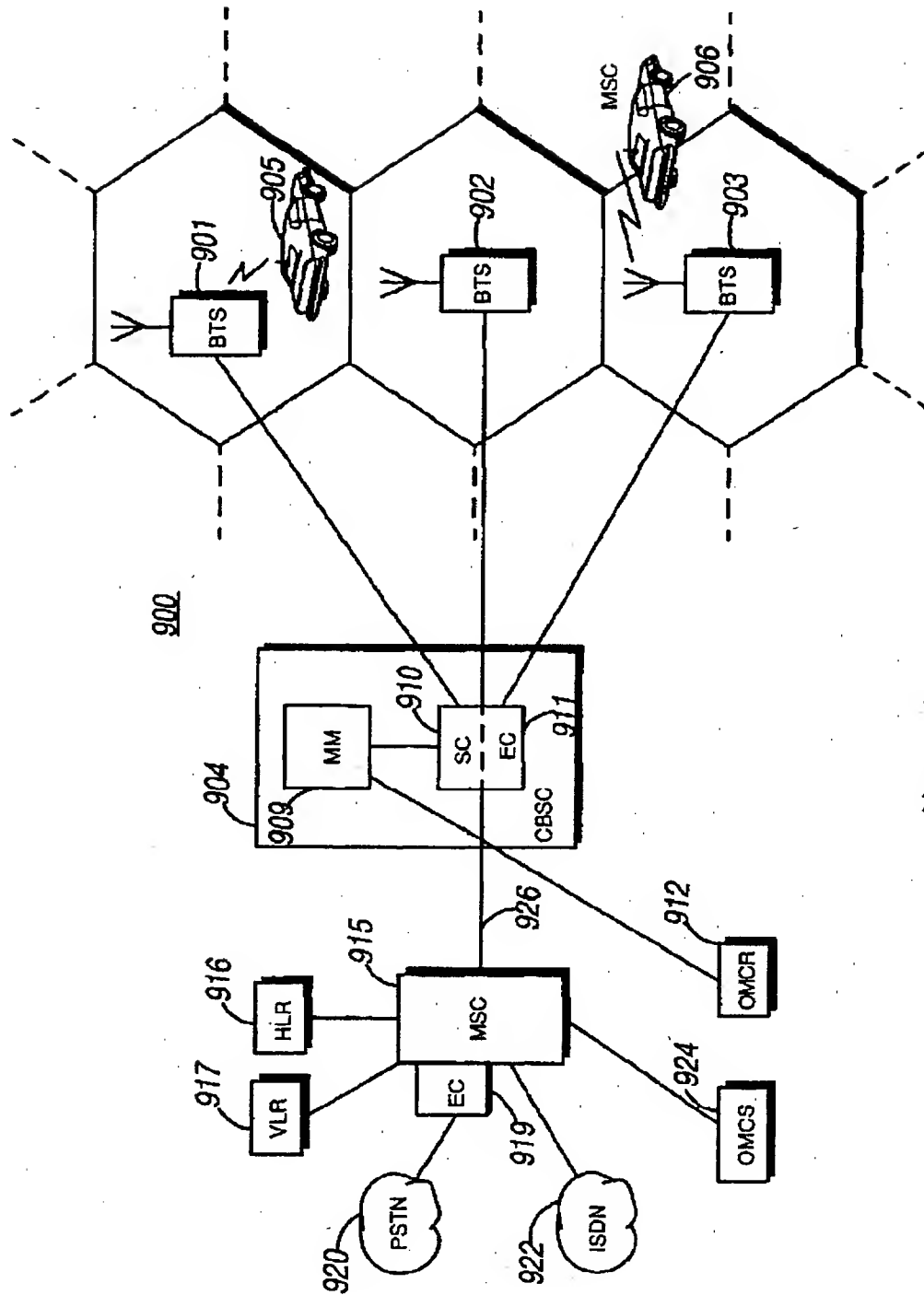
第7図

【図8】



第8図

【図9】



第9図

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US96/17288

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>																						
IPC(6) : H04B 1/10; H04I 13/00																						
US CL : 370/342, 441, 491; 375/205, 346, 347, 348																						
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																						
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>																						
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)																						
U.S. : 370/342, 441, 491; 375/205, 346, 347, 348																						
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																						
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																						
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>																						
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																				
X	US, A, 5,136,612 (BI) 04 AUGUST 1992, Figure 9 and column 7, line 52 to column 8, line 20.	10																				
A	US, A, 5,440,267 (TSUDA ET AL) 08 AUGUST 1995, Figure 1.	1, 6																				
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																						
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>"A"</td> <td>document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance</td> <td>"T"</td> <td>later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E"</td> <td>earlier document published on or after the international filing date</td> <td>"X"</td> <td>document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L"</td> <td>document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Y"</td> <td>document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O"</td> <td>document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"Z"</td> <td>document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P"</td> <td>document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	"E"	earlier document published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	"L"	document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z"	document member of the same patent family	"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention																			
"E"	earlier document published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone																			
"L"	document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art																			
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z"	document member of the same patent family																			
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																					
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report																				
21 JANUARY 1997		19 FEB 1997																				
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231		Authorized officer MELVIN MARCELO <i>h</i>																				
Facsimile No. (703) 305-3230		Telephone No. (703) 305-4700																				

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National application No.

PCT/JP01/06394

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/005-7/015, H04L27/00, H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-334692 A (Sony Corporation), 02 December, 1994 (02.12.94), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 6-338914 A (Sony Corporation), 06 December, 1994 (06.12.94), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 7-58672 A (Fujitsu Limited), 03 March, 1995 (03.03.95), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5
X Y	JP 8-37479 A (Fujitsu Limited), 06 February, 1996 (06.02.96), (Family: none)	1-3, 5-11 4
X Y	JP 10-173573 A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), 26 June, 1998 (26.06.98), (Family: none)	1-3, 6-11 4, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 24 October, 2001 (24.10.01)

Date of mailing of the international search report  
 06 November, 2001 (06.11.01)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06394

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-95107 A (Toshiba Corporation),	1-3, 6-11
Y	07 April, 1995 (07.04.95), & US 5579344 A & US 5673294 A	4, 5
Y	JP 11-55166 A (Sony Corporation), 26 February, 1999 (26.02.99), & EP 0896440 A2 & AU 9878614 A & CN 1218337 A & KR 99023276 A	4

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA, Kimihito  
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.  
24-1, Tsurumaki 1-chome  
Tama-shi, Tokyo 206-0034  
JAPON

RECEIVED

NOV - 5, 2001

WASHIDA &amp; ASSOCIATES(2)

Date of mailing (day/month/year) 23 October 2001 (23.10.01)	
Applicant's or agent's file reference 2F01068-PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP01/06394	International filing date (day/month/year) 25 July 2001 (25.07.01)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 26 July 2000 (26.07.00)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
26 July 2000 (26.07.00)	2000-225161	JP	18 Sept 2001 (18.09.01)

# PATENT COOPERATION TREATY

PCT

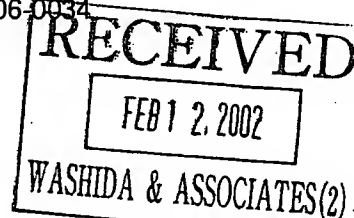
NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WASHIDA, Kimihito  
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.  
24-1, Tsurumaki 1-chome  
Tama-shi, Tokyo 206-0034  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 31 January 2002 (31.01.02)		
Applicant's or agent's file reference 2F01068-PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP01/06394	International filing date (day/month/year) 25 July 2001 (25.07.01)	Priority date (day/month/year) 26 July 2000 (26.07.00)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has **communicated**, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this notice:  
KP, KR, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE, AG, AL, AM, AP, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EA, EC, EE, EP, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OA, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ,

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 31 January 2002 (31.01.02) under No. WO 02/09317

## REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination (at present, all PCT Contracting States are bound by Chapter II).

## REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and the PCT Applicant's Guide, Volume II.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.91.11
--	---




控

1/4

2F01068-PCT

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年07月24日（24.07.2001）火曜日 11時13分25秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	

0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.03.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	2F01068-PCT
I	発明の名称	無線受信装置および無線受信方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名:	571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地
II-5en	Address:	1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-1473
II-9	ファクシミリ番号	06-6909-0053
III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4j	氏名 (姓名)	三好 憲一
III-1-4e	Name (LAST, First)	MIYOSHI, Kenichi
III-1-5j	あて名:	232-0066 日本国 神奈川県 横浜市 南区六ツ川1-240-1-501
III-1-5e	Address:	1-240-1-501, Mutsukawa, Minami-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 232-0066 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年07月24日（24.07.2001）火曜日 11時13分25秒

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4j a III-2-4e n III-2-5j a	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	上杉 充 UESUGI, Mitsuru 238-0048 日本国 神奈川県 横須賀市 安針台17-1-402
III-2-5e n	Address:	17-1-402, Anjindai, Yokosuka-shi, Kanagawa 238-0048 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	鷺田 公一 WASHIDA, Kimihito 206-0034 日本国 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1
IV-1-2en	Address:	新都市センタービル5階 5th Floor, Shintoshicenter Bldg. 24-1, Tsurumaki 1-chome, Tama-shi, Tokyo 206-0034 Japan
IV-1-3 IV-1-4	電話番号 ファクシミリ番号	042-338-4600 042-338-4605
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW


## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年07月24日 (24.07.2001) 火曜日 11時13分25秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張 出願日 出願番号 国名	2000年07月26日 (26.07.2000) 特願2000-225161 日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)
VIII	申立て	申立て数
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-
IX	照合欄	用紙の枚数
IX-1	願書(申立てを含む)	4
IX-2	明細書	13
IX-3	請求の範囲	3
IX-4	要約	1
IX-5	図面	6
IX-7	合計	27
		添付された電子データ
		2f01068-pct.txt

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年07月24日(24.07.2001) 火曜日 11時13分25秒

	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-9	個別の委任状の原本	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-18	その他	国際事務局の口座への振り込みを証明する書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	2	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	鷺田 公一	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--